

## Evolució de les dades obertes enllaçades (LOD) en el context dels vocabularis controlats



*Rosa Fabeiro*

*Carme Masagué*

*Anna Rovira Jarque*

*Unitat de Procés Tècnic. CRAI Universitat de Barcelona*

[crai.pt@ub.edu](mailto:crai.pt@ub.edu)

**Citació:** Fabeiro, R., Masagué, C., & Rovira, A. (2019). Evolució de les dades obertes enllaçades (LOD) en el context dels vocabularis controlats. *Item: Revista de Biblioteconomia i Documentació*, 2(65–66).

**Resum:** A mesura que les grans biblioteques han publicat els seus conjunts de dades amb la tecnologia Linked Open Data (LOD), el nombre de serveis i projectes de dades obertes enllaçades en biblioteques no ha parat de créixer. Malgrat les dificultats inicials, l'adaptació als nous models, normatives i formats, la comunitat bibliotecària s'ha incorporat al món de les dades obertes enllaçades com a mitjà per aconseguir un millor accés i utilització de les dades de les seves col·leccions i per fomentar-ne la seva reutilització al web. Aquest article recull informació sobre els serveis i projectes LOD actuals de biblioteques amb especial atenció als catàlegs d'autoritats a través de la revisió de la bibliografia publicada els darrers anys. El CRAI de la Universitat de Barcelona es suma ara a la comunitat LOD oferint el seu conjunt de dades d'autoritat de matèria, el Thesaurus de la UB (THUB) en dades obertes enllaçades.

**Paraules clau:** Dades enllaçades, vocabularis controlats, dades obertes, Thesaurus de la UB

### Evolución de los datos abiertos enlazados (LOD) en el contexto de los vocabularios controlados

**Resumen:** A medida que las grandes bibliotecas han publicado sus conjuntos de datos con la tecnología Linked Open Data (LOD), el número de servicios y proyectos de datos abiertos enlazados en bibliotecas no ha parado de crecer. A pesar de las dificultades iniciales, la adaptación a los nuevos modelos, normativas y formatos, la comunidad bibliotecaria se ha incorporado al mundo de los datos abiertos enlazados como medio para lograr un mejor acceso y utilización de los datos de sus colecciones y para fomentar su reutilización en la web. Este artículo recoge información sobre los servicios y proyectos LOD actuales de bibliotecas

con especial atención a los catálogos de autoridades a través de la revisión de la bibliografía publicada en los últimos años. El CRAI de la Universidad de Barcelona se suma ahora a la comunidad LOD ofreciendo su conjunto de datos de autoridad de materia, el Thesaurus de la UB (THUB) en datos abiertos enlazados.

**Palabras clave:** Datos enlazados, vocabularios controlados, datos abiertos, Thesaurus de la UB

### **Evolution of linked open data (LOD) in the context of controlled vocabularies**

**Abstract:** While large libraries have published their datasets with Linked Open Data (LOD) technology, the number of open data services and projects linked to libraries has not stopped growing. Despite the initial difficulties, the adaptation to the new models, regulations and formats, the library community has been incorporated into the world of linked open data as a means to achieve a better access and use of the data of its collections and to promote its reuse on the web. This article collects information about current library LOD services and projects with special attention to the authority catalogues through the revision of the bibliography published in recent years. Now the CRAI of the Universitat de Barcelona joins to the LOD community offering its set of subject authority data, the Thesaurus de la UB (THUB) in linked open data.

**Keywords:** Linked data, controlled vocabularies, open data, Thesaurus de la UB

### **Introducció**

El present article neix com a resultat de l'anàlisi i seguiment que, des de la Unitat de Procés Tècnic del CRAI de la Universitat de Barcelona (UB), s'ha dut a terme durant els últims anys de les iniciatives de dades enllaçades en obert (LOD) en el nostre àmbit professional. L'article es centre en els projectes al voltant dels catàlegs i en especial dels llenguatges controlats i de l'evolució de la normativa catalogràfica per a obrir aquestes eines en el web semàntic. Al mateix temps ens ha servit per avalar la decisió d'implementar un primer projecte en aquesta tecnologia, que és la publicació del Thesaurus de la UB en LOD<sup>1</sup>, com a primera aportació de la nostra institució a aquest moviment.

Es tracta doncs d'una revisió de l'estat de la qüestió, tant des del punt de la bibliografia com dels projectes en si, però sense intenció d'exhaustivitat, amb un interès especial en un àmbit determinat que és l'aplicació a vocabularis controlats i al seu ús en la recuperació de la informació. Per aprofundir en l'estat de la qüestió recomanem l'article de (Mitchell, 2016). D'altra banda volem deixar constància que la nostra aproximació al tema és fa des d'una visió bibliotecària i no tecnològica. Amb aquestes premisses hem intentat respondre a les nostres

---

<sup>1</sup> <http://crai.ub.edu/ca/recursos-d-informacio/thub>

preguntes al voltant de què implica un projecte LOD i a partir d'aquí hem seleccionat i analitzat els projectes que descrivim i que hem considerat de referència en aquest context.

El procés de reflexió que hem seguit és el que estructura aquest article. Després d'analitzar la situació actual i en segon lloc, el context tecnològic i de canvi produït en les eines de recuperació de la informació en els últims anys, hem intentat identificar els principis en els que ens hauríem de basar per a endegar un projecte en LOD. En tercer lloc presentem una relació dels projectes que hem considerats més interessants, tant pel que fa a la creació de portals bibliogràfics com centrats en la obertura de vocabularis controlats. Dels projectes destacats ens ha interessat analitzar aspectes claus en la definició, abast i fases de la seva implementació, col·laboradors tecnològics que han participat, formats i tecnologies emprades, serveis oferts per oferir les dades, llicències d'ús aplicades a les dades, etc. Finalment fem una breu presentació del nostre projecte destacant els aspectes que tenen a veure amb els principis d'un projecte LOD.

Compartim amb tots els neòfits en el tema aquesta visió, per intentar entendre l'evolució que es preveu de la nostra tasca principal.

## 1. Context actual

Ningú posa en dubte que les biblioteques contenen i ofereixen en els seus catàlegs bibliogràfics i d'autoritats, bases de dades, dipòsits, etc., dades de qualitat generades intel·lectualment per personal especialitzat, com indica la Deutsche National Bibliothek<sup>2</sup> en els seus projectes de dades enllaçades.

L'aportació del potencial de les dades de les biblioteques, arxius i museus al projecte del web semàntic es considera un component vertebrador del mateix per la qualitat i el tractament professional de les mateixes (Neubert i Tochtermann, 2012).

Aquestes dades fins fa poc romanien tancades en les seves institucions i disponibles únicament un cop s'entrava en els seus webs. La reutilització d'aquestes dades ha estat fins ara feixuga i poc àgil i en molts casos obliga a duplicar les tasques de descripció i indexació encara que es treballi en el mateix format. D'aquí la importància de millorar el treball propi i en col·laboració mitjançant la obertura d'aquestes dades de qualitat amb la finalitat de compartir-les i

---

<sup>2</sup> Linked-Data-Service des Deutschen Nationalbibliothek  
<[http://www.dnb.de/EN/Service/DigitaleDienste/LinkedData/linkedata\\_node.html](http://www.dnb.de/EN/Service/DigitaleDienste/LinkedData/linkedata_node.html)>

reutilitzar-les de manera fàcil, ràpida, econòmica, qualitativa i efectiva (Possemato i Possemato, 2018).

Últimament s'està parlant molt de les eines de descoberta que s'han creat amb l'objectiu de facilitar l'accés des d'una única finestra a tots els recursos que la biblioteca posa a disposició dels seus usuaris, tant les bases de dades com els dipòsits digitals i en general tots els recursos en línia oferts per les diferents empreses creadores i distribuïdores dels mateixos. En alguns casos les eines de descoberta tenen en compte els recursos oferts per les biblioteques a partir dels catàlegs bibliogràfics. Una vegada implementades aquestes eines es posa en evidència que no aporten valor ni usen dades de qualitat sinó que són mers recercadors al web a partir de paraules clau. Per tant el camí de la veritable evolució dels catàlegs i les eines de descoberta de la informació en general ha d'evolucionar cap a l'ús de les dades de qualitat enllaçades en obert, dades que es troben en els catàlegs bibliogràfics i d'autoritats (Chickering i Yang, 2014) (Ávila-García, Ortiz-Repiso, Rodríguez-Mateos i Rodríguez-Mateos, 2015), i que s'haurien de poder incorporar en les cerques d'aquestes eines de descoberta.

A partir de la literatura existent es pot veure com ha evolucionat i evoluciona encara, es materialitza i arrela en el món de les biblioteques el concepte i la realitat de les dades enllaçades en obert. Les diferents fases de desenvolupament dels projectes LOD es poden resumir en una primera etapa de creació de la tecnologia que ha de permetre oferir les dades en obert, una segona etapa en la que s'inicien els projectes d'obertura de les dades per posteriorment en una tercera fase, enriquir-les i poder així reutilitzar-les per a la creació d'altres projectes i productes.

## 2. Dades obertes enllaçades i biblioteques

Tim Berners-Lee, l'inventor del World Wide Web ja havia introduït el marc tecnològic de LinkEd Data l'any 2006, però no va ser fins el 2009, quan en una xerrada al TED amb títol *Raw Data Now!* va demanar a tothom que compartís les seves dades, que el món va començar a comprendre la idea de que el web de dades estava començant a evolucionar cap al web semàntic. Des de l'aparició de les primeres iniciatives de publicar al món metadades amb llicència oberta en tot tipus de sectors governamentals i no-governamentals, comercials, socials, etc., ha hagut un creixement considerable de programes, projectes i producció acadèmica sobre el tema.

Els principis de les dades enllaçades són oferir dades per a ser compartides, ampliades, utilitzades i reutilitzades en el context del web semàntic i en un format basat en identificadors, independents de l'idioma, que permeti funcionalitats multilingües. Aquestes característiques permeten la descripció dels recursos i l'enriquiment dels conjunts de dades de manera eficient i en col·laboració. L'escenari que es preveu amb la introducció de les LOD a les biblioteques possibilitarà la creació d'un nombre important de dades obertes per compartir que permetrà l'estalvi de les tasques repetitives que es donen en la catalogació. Al mateix temps, l'ús del web permetrà també tenir les dades actualitzades i disponibles, cosa que facilitarà la identificació i citació de manera correcta i unívoca. En aquest context les dades d'autoritat tenen un paper destacat perquè poden contribuir a reduir el nombre de descripcions redundants existents en el web i construir un sistema de dades vinculades que doni suport a la normalització.

Aquests principis en què es basen les dades enllaçades són els mateixes que el web semàntic i queden recollits en l'informe final del W3C Library Linked Data Incubator Group<sup>3</sup>. Les dades enllaçades s'han d'expressar segons una normativa que expliciti les relacions entre les coses, com Resource Description Framework (RDF), i a partir del que coneixem com Uniform Resource Identifiers (URI) (adreces web basades en identificadors estables i permanents). Aquest informe, després d'analitzar les diferents iniciatives en marxa al voltant de les dades vinculades, extreu un seguit de recomanacions adreçades principalment al nostre col·lectiu professional (directors de biblioteques, catalogadors, arxivers, etc. ) des d'un punt de vista entenedor, que ha de servir com a referència per a introduir i entendre els projectes existents.

Les recomanacions per a la realització de projectes de dades enllaçades que es desprenen de l'informe, es poden resumir en :

- Identificar conjunts de dades que permetin projectes més prioritaris i de menor cost, que puguin dur-se a terme sense pertorbar els serveis en marxa, com poder ser els fitxers d'autoritats.
- Fomentar les dades en obert en front dels drets de propietat en l'exposició de les dades enllaçades.

---

<sup>3</sup> LibraryLinked Data Incubator Group Final Report  
<<https://www.w3.org/2005/Incubator/llid/XGR-llid-20111025/>>

- Incrementar la participació de les biblioteques, especialistes en normalització, en la construcció del web semàntic, a partir del desenvolupament de normes compatibles entre els dos mons i aportant bones pràctiques.
- Preservar els conjunts d'elements i vocabularis de dades enllaçades, i per tant les URIs en la que es sustenten, donat que són la clau del manteniment de l'ecosistema de dades vinculades.
- Aplicar l'experiència professional en el tractament i preservació d'aquests conjunts de dades a llarg termini.

D'aquest mateix informe destaquem les següents consideracions:

- Hi ha un nombre petit d'empreses que es dediquen a desenvolupar el sistemes integrats de biblioteques per tant les iniciatives venen molt condicionades per aquesta situació.
- Per aquest motiu encara que hi ha un gran nombre d'iniciatives moltes es troben en fase de prototip ja que el dinamisme inicial té el seu contrapunt en la estabilitat i disponibilitat a llarg termini.
- Per tant en primer lloc cal identificar els projectes LOD més prioritaris i de menys cost i sense pertorbar els sistemes i serveis actuals per posteriorment poder ampliar i incrementar l'ús del web.

### 3. Desenvolupament de projectes LOD en les biblioteques

Quan es va començar a parlar del web semàntic, aquest semblava un projecte inabastable i molt allunyat del que s'estava fent en l'entorn de les biblioteques, els catàlegs bibliogràfics i les noves bases de dades emergents dels dipòsits digitals. En canvi els termes accés obert, dades de qualitat i treball en col·laboració definien i defineixen conceptes totalment relacionats amb les tasques de les biblioteques i el bibliotecaris. No són en cap cas conceptes nous ni que ens resultin estranys. El que si en resulta més allunyat de la nostra realitat és la manera d'oferir les dades de qualitat que gestionem en un entorn en que els grans cercadors i les xarxes socials prenen el protagonisme. En aquesta direcció es començà a parlar globalment de les dades enllaçades en obert de les biblioteques com a columna vertebral del web semàntic (Neubert i Tochtermann, 2012).

Han passat deu anys des de la proposta de Tim Berners-Lee i l'escenari actual ja compta amb nombrosos projectes de biblioteques que intenten donar resposta a la seva petició. Molts

d'ells estan encara en fase experimental i d'altres ja en funcionament oferint les dades enllaçades en obert i per tant en el marc del web semàntic.

Amb la voluntat de dur a terme aquests projectes LOD ha quedat patent que els formats MARC majoritàriament usats en la gestió dels catàlegs bibliogràfics han quedat obsolets. Aquests han estat claus per a aconseguir els objectius de descriure, cercar i obtenir els documents en diferents suports i tipologies de les biblioteques. Actualment amb el canvis tecnològics que marquen una manera diferent d'obtenir la informació, aquests formats ja no resolen de manera eficaç els objectius marcats. Cal adaptar-se a nous formats i altres sistemes de presentar i gestionar les dades que facilitin la participació en el món del web semàntic. Si fins ara la informació havia de ser compresa per les persones, ara, en aquest nou entorn, els nous formats han de permetre que les dades siguin compreses tant per les persones com per les màquines (Sulé, 2015). El naixement de les RDA marca una nova via de descriure i d'accedir als recursos d'informació en que predominen la identificació i les relacions de les dades sobre la descripció clàssica que es feia fins ara (Possemato i Possemato, 2018).

### 3.1 Biblioteques nacionals

Les biblioteques nacionals de referència van començar a plantejar-se de manera seriosa projectes LOD que es van materialitzar durant la dècada del 2010, com per exemple la BNF, la BNE i la BL, catàlegs col·lectius tant importants com el de la OCLC amb la col·laboració de la Library of Congress (LC), etc. (Torre-Bastida, González-Rodríguez i Villar-Rodríguez, 2015).

Aquestes grans biblioteques han creat i estan desenvolupant en molts països serveis de dades enllaçades per permetre, a llarg termini, que la comunitat web semàntica pugui emprar tot l'inventari de dades bibliogràfiques nacionals i de dades d'autoritat d'autors i títols i de matèries que contenen. Els serveis de dades enllaçades treballen en el desenvolupament i optimització continuats a nivell tècnic, de continguts i d'organització. Un dels objectius d'aquests serveis és el de garantir la fiabilitat i la estabilitat del núvol on es dipositaran aquestes dades. Les biblioteques nacionals, mitjançant aquests serveis, subministren les seves dades en l'estàndard Resource Description Framework (RDF) que permet als usuaris tornar a utilitzar-les d'una manera que no requereix cap coneixement de formats bibliogràfics o d'autoritat.

Veiem alguns exemples i les darreres novetats:

El servei de Linked Data de la Library of Congress<sup>4</sup> es va crear l'any 2009 després de la bona acollida que va tenir la publicació experimental de la *Library of Congress Subject Headings* (LCSH)<sup>5</sup> l'any anterior. Publicada en llengua anglesa, la LCSH és sens dubte el vocabulari internacionalment més emprat per a l'establiment d'encapçalaments de matèria i a la vegada es considera el vocabulari comú per a establir vincles amb altres llistes d'encapçalaments en diferents idiomes. És per aquests dos motius que es va posicionar ràpidament com a font per a establir vincles amb altres vocabularis controlats d'indexació, la qual cosa va afavorir encara més el posicionament de la seva institució dintre de la comunitat del web semàntic. Actualment el conjunt de dades de la LCSH conté més de 7 milions de ternes RDF i està vinculat al conjunt de dades RAMEAU (Répertoire d'Autorité-Matière Encyclopédique et Alphabétique Unifié)<sup>6</sup> de la Bibliothèque nationale de France, al Gemeinsame Normdatei<sup>7</sup> de la Deutsche National Bibliothek, entre d'altres.

El 2008 en un informe de la Library of Congress s'indicava que el format MARC estava quedant desfasat per als estils de programació de l'època i l'any 2012, la Biblioteca del Congrés anuncià el seu contracte amb Zepheira, una companyia de gestió de dades, per a desenvolupar una alternativa als formats MARC basada en dades enllaçades. El mateix any la biblioteca anuncià un nou model anomenat MARC Resources (MARCR) i un esborrany molt més complet amb el nom de BIBFRAME<sup>8</sup>.

Actualment la Library of Congress Linked Data Service ofereix el seu conjunt de dades d'autoritat sense restriccions en l'ús, en gran varietat de formats i continua publicant vocabularis addicionals i normes com els Preservation Datasets o les llistes i codis del format MARC21.

<sup>4</sup> <https://id.loc.gov/>

<sup>5</sup> <https://id.loc.gov/search/?q=&q=cs%3Ahttp%3A%2F%2Fid.loc.gov%2FAuthorities%2Fsubjects>

<sup>6</sup> [http://www.bnf.fr/fr/professionnels/anx\\_catalogage\\_indexation/a.referentiels\\_sujet.html](http://www.bnf.fr/fr/professionnels/anx_catalogage_indexation/a.referentiels_sujet.html)

<sup>7</sup> [http://www.dnb.de/EN/Standardisierung/GND/gnd\\_node.html](http://www.dnb.de/EN/Standardisierung/GND/gnd_node.html)

<sup>8</sup> <https://www.loc.gov/bibframe/pdf/marclid-report-11-21-2012.pdf>





## Datos enlazados en la BNE

La col·laboració entre BNE i el Grupo de Ingeniería Ontológica (Ontology Engineering Group, OEG) de la Universidad Politécnica de Madrid, iniciada el 2010 va fer possible la creació del Portal de datos de la BNE (Datos.bne.es)<sup>9</sup>. L'any 2011 es va obtenir un conjunt molt representatiu de dades enllaçades el qual es considera la primera versió de datos.bne.es.

Actualment hi ha disponible una nova versió del portal de dades que incorpora novetats i millores respecte a l'anterior, com per exemple la construcció d'una interfície visual, amb un cercador per a facilitar la explotació de les relacions de les dades, la seva presentació i l'enriquiment amb dades de fonts externes; l'ampliació del rang i el nombre de registres bibliogràfics i d'autoritat, de manera que aquesta versió cobreix pràcticament tots els materials de la Biblioteca; la inclusió d'enllaços a exemplars digitalitzats en la Biblioteca Digital Hispànica; i la descripció de les dades mitjançant una ontologia pròpia de la BNE que reutilitza propietats de diferents vocabularis, per a desenvolupadors i experts.

La BNE va posar en marxa a mitjans del 2017 el BNElab<sup>10</sup>, com a espai virtual per al desenvolupament de productes i serveis a partir del contingut de la biblioteca, desenvolupat en col·laboració amb Red.es. Dins BNElab es treballa en la millora, estructuració, enriquiment i posada a disposició pública dels conjunts de dades de la BNE. Actualment la BNE permet la descàrrega i reutilització lliure de les dades del seu catàleg bibliogràfic i d'autoritats en formats XML i MARC; del seu portal de dades enllaçades en format RDF mitjançant un punt d'accés SPARQL i de la Biblioteca Digital Hispànica mitjançant el protocol OAI per a l'intercanvi i recollida, en formats MARCXML i Dublin Core. S'aplica la llicència d'ús Creative Commons Zero (CCO). Es preveu la publicació de nous conjunts de dades desagregables, més petits, que puguin analitzar-se amb eines digitals i sense coneixements de SPARQL, i més formats (JSON, CSV). Actualment, en el seu repositori GitHub<sup>11</sup> (plataforma de desenvolupament cooperatiu de programari) hi ha disponible el *Juego filarmónico*<sup>12</sup> que és el primer projecte de reutilització dels fons digitals de la BNE.

---

<sup>9</sup> <http://datos.bne.es/inicio.html>

<sup>10</sup> <http://www.bne.es/bnelab/>

<sup>11</sup> <https://github.com/BNELab>

<sup>12</sup> <http://juegofilarmonico.bne.es/>



THE BRITISH NATIONAL BIBLIOGRAPHY  
as Linked Open Data

British National Library



RDF/XML | RDF/JSON | Turtle | NTriples | S

## British National Bibliography

Rodoreda, Mercè, 1908-1983	
<a href="http://bnb.data.bl.uk/id/person/RodoredaMerc%C3%A01908-1983">http://bnb.data.bl.uk/id/person/RodoredaMerc%C3%A01908-1983</a>	
family name	Rodoreda
given name	Mercè
has created	<ul style="list-style-type: none"><li>Death in spring / Mercè Rodoreda</li><li>Death in spring / Mercè Rodoreda</li><li>Death in spring / Mercè Rodoreda</li><li>In Diamond Square / Mercè Rodoreda</li><li>In Diamond Square / Mercè Rodoreda</li><li>In Diamond Square / Mercè Rodoreda</li><li>In Diamond Square / Mercè Rodoreda</li><li>The pigeon girl / Mercè Rodoreda</li><li>War, so much war / Mercè Rodoreda</li></ul>
life event	<ul style="list-style-type: none"><li>1908</li><li>1983</li></ul>
name	Mercè Rodoreda
type	<ul style="list-style-type: none"><li>Agent</li><li>Agent</li><li>Person</li></ul>
is like	0000000121452645
same as	100258547



La BNB Linked Data Platform<sup>13</sup> es va crear l'any 2011, proporciona accés a la Bibliografia Nacional Britànica publicada com a dades obertes vinculades i està disponible a través de serveis SPARQL. El conjunt de dades és una font autoritzada d'informació sobre publicacions del Regne Unit des de 1950 fins a l'actualitat amb dades consistents i ben gestionades. Tots els registres tenen una classificació decimal de Dewey (DDC) i els encapçalaments estan sota control d'autoritats. Pel que fa a la vinculació a conjunts de dades externs, s'han triat recursos generals per donar a les dades un context més ampli, com Geonames, per

Imatge1\_ Exemple de cerca a la BNB

país de publicació, i Lexvo per a idiomes. També enllaça amb els conjunts de dades del domini de la biblioteca: VIAF, LCSH, Dewey.info i l'etiqueta MARC corresponent al país.

Ofereix un subconjunt de la Bibliografia Nacional Britànica completa. Inclou llibres publicats incloent monografies publicades al llarg del temps, publicacions en sèrie i llibres actuals, que representen aproximadament 3,9 milions de registres.



Linked-Data-Service der Deutschen Nationalbibliothek

El Servei de dades enllaçades de la Biblioteca Nacional Alemanya<sup>14</sup> proveeix les seves dades en format d'exportació RDF des de l'any 2010.

<sup>13</sup> <http://bnb.data.bl.uk/>

<sup>14</sup> [http://www.dnb.de/EN/Service/DigitaleDienste/LinkedData/linkeddata\\_node.html](http://www.dnb.de/EN/Service/DigitaleDienste/LinkedData/linkeddata_node.html) (en anglès)

La llicència d'ús Creative Commons Zero (CCO 1.0) s'aplica al fitxer d'autoritat integrat *Gemeinsame Normdatei (GMD)*, que és l'índex estandarditzat de control d'autoritats de noms de persona, institucions, congressos, títols, noms geogràfics i encapçalaments de matèria de la Biblioteca Nacional de Alemanya emprat internacionalment en els països de parla alemanya (Alemanya, Suïssa i Àustria), i als registres bibliogràfics del Servei de dades enllaçades.

Des de finals de gener de 2014, algunes dades d'autoritat geogràfica contenen coordenades sense modificacions de la base de dades *GeoNames*<sup>15</sup> i des d'octubre de 2015, algunes dades bibliogràfiques contenen classes temàtiques de *Thema*<sup>16</sup>, un esquema de categoria de temes per a un comerç global de llibres.

Per a convertir les dades a RDF s'utilitza *Metafacture*, desenvolupada per culturegraph.org. Les dades de prova en representació RDF (RDF / XML o Turtle) estan disponibles, de forma gratuïta, al visualitzar un registre complet en el *Katalog der Deutschen Nationalbibliothek*<sup>17</sup>, dins el menú "Aktionen" (que apareix a la part dreta de la pantalla) o a la *Datenshop*<sup>18</sup>. Tots els formats s'ofereixen en UTF-8.

 **Bibliothèque nationale de France**

Una característica central del projecte data.bnf.fr<sup>19</sup> és la seva conformitat amb els estàndards web semàntics. Ofereix dos avantatges de les LOD: oferir la possibilitat d'identificar inequívocament els registres bibliogràfics i d'autoritats, i, en segon lloc, fa possible l'expressió estandarditzada de les relacions entre els conjunts de dades. Es creen relacions d'equivalència entre identificadors de la BnF i entitats equivalents de la Biblioteca Nacional d'Espanya (BNE), o entre un lloc identificat pel BnF i el mateix lloc per al Nacional francès Institut Geogràfic (IGN).

El lloc web permet reunir en una mateixa pàgina de resultats sobre l'autor, les obres, les matèries, les dades i els llocs, dels recursos de la Biblioteca Nacional de França, així com els recursos externs. En aquestes pàgines s'articulen els diferents continguts, enllaços i serveis que

---

<sup>15</sup> <http://www.geonames.org/>

<sup>16</sup> <https://www.editeur.org/151/Thema/>

<sup>17</sup> [http://www.dnb.de/EN/Home/home\\_node.html](http://www.dnb.de/EN/Home/home_node.html)

<sup>18</sup> <https://portal.dnb.de/metadataShop.htm>

<sup>19</sup> <http://data.bnf.fr/>

el BNF proporciona a Internet, que per raons tècniques es dispersen en les diferents aplicacions del BNF. S'inicia el juliol de 2011 i està en constant evolució.

### 3.2. Projectes individuals i/o conjunts de biblioteques universitàries, especialitzades i nacionals, arxius i museus

A banda de les biblioteques nacionals, les biblioteques universitàries també estan desenvolupant projectes on els entorns de descoberta virtual i alguns es basen en els nous models de les FRBR i format BIBFRAME.

Són projectes d'una única institució o organització, o d'un grup d'institucions amb vincles geogràfics o d'altres característiques. Alguns d'aquests projectes afecten la totalitat de les dades dels catàlegs i d'altres només són part d'aquests. Entre aquests també hem citat projectes que tenen com punt de partida el vocabularis controlats de matèries o d'autoritats. També cal destacar que alguns d'aquests projectes estan en una fase inicial o beta i d'altres ja estan plenament consolidats.



**The Share-VDE PROJECT**

Dins l'àmbit catalogràfic destaca The Share-VDE Project<sup>20</sup>, on participen institucions de l'àmbit anglosaxó tant importants com: Stanford University, University of California Berkeley, Yale University, Library of Congress, National Library of Medicine, University of Chicago, University of Michigan Ann Arbor, Harvard University, Massachusetts Institute of Technology entre d'altres. Segons Possemato (2018), aquest projecte il·lustra perfectament la fita que es vol assolir una vegada finalitzat el procés d'evolució catalogràfic dut a terme en els últims anys, amb la publicació en RDF de les dades catalogràfiques segons el model FRBR i l'aplicació del format BIBFRAME que substituiria el format tancat MARC.

En aquest moment s'ha iniciat una primera fase que inclou les dades enregistrades en 2.308.204 registres bibliogràfics i 3.601.327 registres d'autoritats.

El projecte preveu una sèrie d'activitats addicionals i el processament per a l'enriquiment i la conversió d'aproximadament 100 milions de registres de catàleg durant la fase 2 del projecte.

---

<sup>20</sup> <http://data.bnf.fr/>



## Europeana

Dins l'àmbit bibliogràfic, documental i museístic són també moltes les iniciatives que s'estan duent a terme. Cada cop hi ha més biblioteques, arxius i museus que treballen per aportar la seva contribució a la infraestructura d'informació global del web semàntic. Cal destacar el portal europeu del patrimoni cultural Europeana<sup>21</sup> com a projecte comunitari de dades obertes enllaçades. Europeana a banda d'enllaçar diferents representacions de conceptes relacionats en el Web Semàntic, permet a les biblioteques treballar amb les seves dades, i enriquir les seves pròpies metadades a la vegada que també arriba a molts més usuaris. D'aquesta manera compleix un dels seus objectius principals, el foment del patrimoni cultural al públic en general i d'altre banda també dona visibilitat a les biblioteques, arxius i museus que participen en aquest portal digital europeu.

Europeana conté i dona accés a un total de 58 milions d'obres d'art, objectes, llibres, vídeos i sons d'arreu d'Europa.



## LODLAM (Linked Open Data in Libraries Archives and Museums)

La comunitat de persones, tècnics i professionals interessats en treballar en projectes de dades enllaçades en biblioteques arxius i museus ha creat LODLAM<sup>22</sup>, una xarxa informal d'intercanvi de recursos i de col·laboració amb d'altres persones interessades o que treballen amb dades obertes vinculades en el seu àmbit.

LODLAM.net està dissenyat per ser un lloc central per connectar-se i compartir notícies, preguntes, recursos, presentacions i articles relacionats amb els projectes LOD que s'estan duent a terme amb especial èmfasi en biblioteques, arxius i museus.

---

<sup>21</sup> <https://www.europeana.eu/portal/ca>

<sup>22</sup> <http://lod-lam.net/>



## Portale Linked Open Data del CoBis

El projecte pilot Linked Open Data del Coordinamento Biblioteche Speciali e Specialistiche di Torino (CoBiS<sup>23</sup>), realitzat gràcies a un acord amb la Regió del Piemont, té com objectiu la creació de vincles entre les dades bibliogràfiques i d'autoritats de les biblioteques participants en l'experiència i la comunitat web.

Des d'un únic portal es pot accedir a les dades procedents dels catàlegs de les institucions participants encara que s'utilitzin diferents programes de gestió, enriquir les dades resultants gràcies a aquesta confluència i possibilita la creació d'enllaços externs.

És un projecte fet amb la mateixa filosofia, imatge i configuració que el Datos.bne.es de la BNE.



## Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes

El catàleg de la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes<sup>24</sup> conté uns 200.000 registres bibliogràfics i d'autoritats creats originàriament d'acord amb la norma MARC21. Les entrades al catàleg han estat migrades a una nova base de dades relacional, el model de dades s'adhereix als models conceptuals promoguts per la IFLA, en particular, a les especificacions FRBR i FRAD. El contingut de la base de dades ha estat posteriorment assignat, mitjançant un procediment automatitzat, a ternes RDF que utilitzen bàsicament el vocabulari RDA per descriure les entitats, així com les seves propietats i relacions. Gràcies a la seva naturalesa de dades obertes, aquestes són públiques i es poden unir i utilitzar fàcilment per a noves aplicacions creades per desenvolupadors i institucions externes (Candela, Escobar, Carrasco i Marco-Such, 2018).

Proporciona enllaços al catàleg tradicional, com ara cerca de contingut o portals temàtics. Inclou enllaços a bases de dades externs com ara VIAF o DBpedia o l'ISNI (International Standard Name Identifier) i també altres tipus d'enllaços com a formularis de cerca amb els camps prefixats com ara Europeana o Wikipedia, enllaços a la Viquipèdia per autors, idiomes i dates i enllaços a la Library of Congress per a la codificació dels idiomes.

---

<sup>23</sup> <http://dati.cobis.to.it>

<sup>24</sup> <http://data.cervantesvirtual.com/>



## DataUPSA de la Universidad Pontificia de Salamanca

OpenBiblio (*Portal de datos abiertos de la biblioteca de la Universidad Pontificia de Salamanca*)

<sup>25</sup> és un projecte de publicació de dades de personalitats i obres de la Universitat Pontifícia de Salamanca en Linked Open Data.

El projecte té com a principal objectiu publicar informació bibliogràfica que proporcioni dades fidedignes de personalitats locals a partir dels registres d'autoritat, així com dades bibliogràfiques del catàleg de la biblioteca. El model de disseny és aplicable a qualsevol entorn de biblioteca universitària i/o especialitzada, tant des del punt de vista del sistema d'informació o programari que es presenta, com de les seves ontologies (Fermoso-García, Manzano-García, Mateos-Sánchez i Hernández-Tamayo, 2018).



## Linked Jazz project

Linked Jazz<sup>26</sup> és un projecte de recerca que investiga l'aplicació de les tecnologies Linked Open Data als materials digitals del patrimoni cultural. Té com a objectius:

- descobrir connexions significatives entre documents i dades relacionades amb la vida personal i professional dels artistes de jazz i
- desenvolupar eines i mètodes àmpliament aplicables per treballar amb dades obertes enllaçades.

El projecte es basa en materials d'història del jazz en format digital per exposar les relacions entre músics i revelar la seva xarxa comunitària. Els nous modes de connexió de dades culturals tenen el potencial d'obrir noves vies d'investigació i d'implicació de la comunitat sense precedents.

Per crear LOD, han desenvolupat un conjunt d'eines: un analitzador de transcripcions, una eina que assigna noms, una eina de conservació i una eina de proveïment participatiu o crowdsourcing. Aquestes eines funcionen conjuntament per trobar noms esmentats durant la interrogació per assignar una identificació positiva a cadascun, desambiguant noms utilitzant

---

<sup>25</sup> <http://dataupsa.upsa.es/DataUpsaWebLD4L/>

<sup>26</sup> <https://linkedjazz.org/>

recursos en línia com DBpedia i VIAF. L'analitzador de transcripcions també reconeix l'estructura de preguntes i respostes de la història oral. Com que les persones són esmentades com a resultat de la interrogació, les ternes RDF simples entre els interrogats i les persones esmentades es creen sota la forma de "know of".



### **VIAF: The Virtual International Authority File**

El servei VIAF<sup>27</sup> proporciona a les biblioteques i als usuaris de la biblioteca l'accés als principals catàlegs d'autoritat de noms. Els col·laboradors de VIAF subministren regularment dades sobre autoritats que coincideixen amb VIAF, enllaços i grups. Totes les descripcions d'una entitat determinada es fusionen en un clúster que reuneix els diferents noms d'aquesta entitat. Aquest servei permet als usuaris identificar noms, ubicacions, obres i expressions, tot conservant les preferències regionals per a l'idioma, l'ortografia i l'escriptura.

Així, de manera similar a les monedes que es ponderarien contra els seus equivalents en un país estranger, els identificadors i enllaços entre conjunts de dades permeten comparar els conjunts de metadades relacionats amb objectes comuns: aquest tipus de comparació revela la riquesa o la pobresa de formats de dades, precisió o inexactitud de descripcions, o fins i tot simplement diferències en les polítiques adoptades de catalogació. Un exemple d'això es pot trobar al servei de l'Autoritat Virtual (VIAF), que funciona com un centre d'identificació i promou la vinculació de registres d'autoritats idèntics a tot el món (Lapôtre i Lapôtre, 2017).



### **Biblioteca Virtual de Polígrafos de la Fundación Ignacio Larramendi**

Les Biblioteques Virtuals de la Fundación Ignacio Larramendi s'agrupen sota la denominació *Biblioteca Virtual de Polígrafos*<sup>28</sup>, que reuneix uns 900 polígrafs espanyols, portuguesos, hispanoamericans i brasilers (entre escriptors sobre ciència, exploracions, literatura, pensament, economia i altres ciències) i una sèrie de Biblioteques Virtuals Temàtiques i d'autor que aniran augmentant i en les que s'agrupen polígrafs i obres relacionades.

Es pot consultar com un conjunt, però també mitjançant de les biblioteques virtuals temàtiques o d'autor que la componen. És a dir, l'evolució del projecte ha donat lloc al fet que

---

<sup>27</sup> <https://viaf.org/>

<sup>28</sup> <http://www.larramendi.es/i18n/inicio/inicio.do>



el marc general de la Biblioteca Virtual de Polígrafos s'hagi anat detallant en diferents biblioteques virtuals, unifiquen en el temps i en l'espai de l'activitat dels pensadors espanyols, hispanoamericans, portuguesos i brasilers

En l'actualitat la Biblioteca Virtual de Polígrafos és un exemple de com un projecte bibliogràfic pot, i ha d'encaminar la reutilització de dades i de continguts oberts de tot tipus.

Aquest projecte, gracies al seu plantejament es troba sota el seu nom en anglès de Polymath Virtual Library, entre els casos d'ús del W3C Library Linked Data Incubator Group i d'Europeana Data Model.



### **FAST (Faceted Application of Subject Terminology)**

FAST és un projecte de l'OCLC Research amb col·laboració amb la Library of Congress, que pretén el desenvolupament d'encapçalaments de matèria simplificats per a les metadades i la creació d'un nou tesaurus basat en els Library of Congress Subject Headings (LCSH) per tal de facilitar la descripció del contingut dels recursos electrònics. La creació i desenvolupament de FAST va començar a finals de 1998 i els seus principals objectius són la compatibilitat amb metadades existents, la facilitat d'assignació de matèries, la efectivitat de recuperació, el cost de manteniment i la interoperabilitat semàntica (Dean, 2004).

Els termes del vocabulari de FAST es divideixen en vuit categories o facetes diferents: noms personals, noms corporatius, noms geogràfics, esdeveniments, títols, períodes de temps i termes de gènere/forma. FAST adopta un format modular en el que cada faceta disposa de grups discrets d'epígrafs precoordinaats on s'empren encapçalaments amb subdivisions que pertanyen a la mateixa faceta; i també postcoordinaats perquè, en els casos en els que no s'han desenvolupat encapçalaments complexos o en els que els encapçalaments pertanyen a diferents facetes, no s'empren subdivisions, si no que s'estableixen encapçalaments addicionals (Montalvo Montalvo, 2011). Actualment el fitxer d'autoritat FAST conté més de 1.700.000 registres d'autoritat de matèria.

FAST Linked Data<sup>29</sup> està disponible sota la Llicència Open Data Commons. També es pot descarregar sota aquesta llicència a FAST (Faceted Application of Subject Terminology)-Dataset<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup> <http://id.worldcat.org/fast/>

<sup>30</sup> <http://www.oclc.org/research/activities/fast/download.htm>

En el ALCTS e-Forum<sup>31</sup> (Fòrum electrònic de la Association for Library Collections & Technical Services, de la American Library Association) es pot trobar més informació sobre els possibles usos de FAST per a la catalogació, el descobriment de recursos i la implementació a les biblioteques.



*The Getty Vocabularies*<sup>32</sup> són vocabularis controlats que contenen terminologia multilingüe per descriure recursos relacionats amb l'art visual, l'arquitectura, l'arqueologia, la conservació i el patrimoni cultural (Harpring, 2014). Actualment estan disponibles en dades obertes enllaçades per poder compartir-les en el web semàntic i a més tots ells estan vinculats entre si. Els vocabularis inclouen: el *Art & Architecture Thesaurus (AAT)*, el *Getty Thesaurus of Geographic Names (TGN)*, publicats els dos en dades obertes enllaçades l'any 2014, el *Union List of Artist Names (ULAN)* publicat en LOD el 2015, el *Cultural Objects Name Authority (CONA)* i el *Iconography Authority (IA)* que és un mòdul dintre de CONA. Actualment s'està treballant amb el mapatge de CONA a CIDOC CRM i en el desenvolupament de *Iconography Authority*. El AAT, TGN i ULAN estan disponibles en LOD, es publiquen en els formats SKOS i SKOS-XL i sota la llicència Open Data Commons Attribution License (ODC-By) 1.0 que permet compartir, crear i adaptar les dades amb atribució.



#### **Lista de Encabezamientos de Materia para las Bibliotecas Públicas (LEMBP)**

La LEMB<sup>33</sup> es va publicar com a Linked Open Data el mes de juliol de 2011. Els encapçalaments de matèria es troben vinculats a LCSH i, actualment, es duen a terme els treballs necessaris per a la seva vinculació a Rameau i Schlagwortnormdatei (SWD). La vinculació a aquestes tres llistes permetrà la seva actualització, ja que des de la seva primera edició el 1986, només s'havia actualitzat en la segona edició revisada de 1993.

Dins el mateix projecte també es van traduir al format SKOS la *Llista de encapçalaments de matèria de la Biblioteca de Catalunya (LEMAC)*, la *Lista de encabezamientos de materia en galego (LEMAG)* i la llista bilingüe de *Encabezamientos de materia en vasco (LEMAV)*.

Els encapçalaments d'aquest conjunt de fitxers poden ser recuperats mitjançant un cercador



d'autoritats simple, un

<sup>31</sup> <http://www.ala.org/alctsnews/features/fast-cataloging>

<sup>32</sup> <http://www.getty.edu/research/tools/vocabularies/lod/>

<sup>33</sup> <http://id.sgcb.mcu.es/>

d'avançat o un endpoint SPARQL. També es poden descarregar els fitxers complets tant en format MARC21 com en SKOS (RDF/XML) per a la seva utilització i reutilització. La LEMBP inclou 19.152 conceptes en castellà; la LEMAC, 37.480 en català; la LEMAG, 4.954 en gallec i la LEMAV, 114.172 conceptes en castellà i eusquera.

#### 4. Thesaurus de la UB, un pas dins del LOD

Després d'aquest procés de reflexió, inspirats per les iniciatives exposades i d'altres experiències, vam valorar oportú dur a terme el nostre propi projecte de dades enllaçades per diverses raons:

- Disposàvem d'un conjunt de dades que permetia una primera aproximació al tema, sense alterar el funcionament dels serveis actuals, amb caràcter d'originalitat i que volíem compartir. Es tracta del Thesaurus de la UB, elaborat per nosaltres des de fa més de 25 anys, en català, multidisciplinari i amb previsions de ser multilingüe
- Volíem millorar la seva visualització de cara als usuaris i per tant buscàvem una nova eina tecnològica que ens permetés obrir les possibilitats del thesaurus com a eina de recuperació

La descripció més detallada del projecte es va presentar a la secció d'experiències de les 15es Jornades Catalanes d'Informació i Documentació<sup>34</sup> d'enguany, juntament amb l'empresa amb qui hem desenvolupat el projecte, Nubium, quan encara estava en una fase d'implementació i per tant ens vam centrar més en la descripció del projecte tecnològic. En l'actualitat el projecte és visible i ha satisfet les nostres expectatives inicials. Per això, volem tancar aquest procés de reflexió destacant, salvant les diferències, els aspectes que el nostre projecte té en comú amb les iniciatives recollides en aquest article i que estan en consonància amb els principis i recomanacions internacionals en aquest àmbit. L'aplicació d'aquest principis ha suposat també reptes i decisions que també volem compartir.

1. Preservació de URIs. Un dels primers obstacles va ser garantir la preservació de les URIs dels termes que conformen el nostre vocabulari. No només com una qüestió tècnica sinó també de procediment. El nostre thesaurus, fet a mida per a la indexació dels documents de les nostres col·leccions, no contemplava fins ara mantenir l'històric de canvis produïts. Per tant s'optava per l'eliminació de termes quan quedaven orfes de documents. Actualment es mantenen els termes independentment de l'ús en el

---

<sup>34</sup> <http://www.cobdc.net/15JCID/wp-content/uploads/2018/05/Exp17.pdf>

- nostre sistema d'informació per a preservar els conjunts d'elements i per tant les URIs en la que es sustenten
2. Foment de les dades en obert amb l'aplicació de la llicència Creative Commons Zero (CCO) per al nostre vocabulari, majoritàriament utilitzada en els casos estudiants i que està en línia amb la política de la nostra institució per afavorir l'ús i l'intercanvi.
  3. Tria de l'ontologia SKOS, basada en el format RDF, com a model per la representació del nostre vocabulari. Es tracta d'un model pensat per a la representació de l'estructura i el contingut d'esquemes conceptuals i de qualsevol tipus de vocabulari controlat. Tot i que el vocabulari es gestiona des del nostre SIGB en format MARC, es fa un mapatge a aquest model de representació RDF que permet obrir les dades per a l'intercanvi i la reutilització i que ens permet crear un entorn més amigable i entenedor de cara als usuaris
  4. Desplegament del Thesaurus en format multilingüe amb la traducció d'etiquetes equivalents. La tecnologia utilitzada ens ha permès generar les versions multilingües de manera més fàcil i consistent. Actualment es pot consultar en català, castellà, anglès i francès
  5. Incorporació d'una visualització gràfica que permet la navegació entre els diferents nodes i explicita les relacions i vinculacions entre els termes d'una manera més dinàmica i intuïtiva
  6. Accés lliure a les dades obertes del THUB. El CRAI permet la descàrrega i utilització del nostre vocabulari controlat en format RDF, a partir d'un endpoint de consulta SPARQL i un punt de descàrrega dels fitxers en format rdf/xml i n-triples

Thesaurus de la Universitat de Barcelona (THUB)



(Imatge 2 Doble visualització dels termes al THUB)

La nova tecnologia ens ha aportat també millores en la gestió de la coherència en les relacions establertes entre els termes i la detecció de manca de baules en alguns dels arbres temàtics. El canvi filosòfic ens ha fet treballar les relacions i les jerarquies amb una visió més àmplia, deslligada de les dependències dels termes

amb els documents de la nostra col·lecció, per oferir una eina terminològica més oberta a la comunitat.

Al mateix temps, hem detectat noves vies d'actuació per a continuar creixent i desenvolupant altres funcionalitats que ens sembla útils per al nostres usuaris. Per exemple incrementar les relacions amb altres tipologies de documents de les nostres col·leccions (fotografies, documents d'arxiu, gràfics ...) descrits en diferents contextos, a partir de la indexació, o interconnectar els diferents vocabularis controlats que utilitzem, per tant obrir el nostre catàleg Autoritats UB<sup>35</sup> en RDF , entre d'altres.

Som conscients que queda encara molta feina per fer en aquesta línia d'obertura i enllaç de les dades de qualitat que elaborem des del món bibliotecari, però aquesta primera aproximació a l'entorn de les dades enllaçades ens ha obert noves possibilitats de millora i de participació en la construcció del web semàntic.

## Conclusions

Les biblioteques són serveis creats per satisfer les necessitats d'informació actuals i futures d'una comunitat d'usuaris. Per poder dur a terme aquesta missió han d'emprar el millor que la tecnologia els pugui oferir en cada moment i adaptar-se a les noves necessitats.

Un dels fonaments ideològics de la cultura LOD es la creença que servir a la comunitat significa obrir la major quantitat de serveis, projectes, i dades útils i de qualitat, fent-los no només accessibles a través del World Wide Web, sinó part integrant del World Wide Web.

A través d'internet, les xarxes socials, els portals i els cercadors, la informació arriba cada cop a més usuaris, per això obrir les dades, vincular-les i intercanviar-les és una missió que afavoreix a les biblioteques en molts sentits: mostrant els seus continguts i fons en la xarxa, ajudant-les a controlar i augmentar la seva rellevància, creant nous fluxos de treball, aprofitant la utilització i la reutilització de les dades i observant les tendències d'ús dels seus recursos, entre d'altres.

Familiaritzar els professionals i els responsables de les biblioteques amb els avantatges i el potencial de la tecnologia LOD no ha estat fàcil i ha requerit d'inversions inicials costoses però

---

<sup>35</sup> <http://www.bib.ub.edu/fileadmin/autoritats/>

amb el temps s'està demostrant que en obrir les dades, les biblioteques estan creant beneficis per si mateixes, no només en reducció de costos econòmics i de repetició de tasques sinó també, i més important, beneficis per als usuaris d'internet d'avui i de demà. S'ha fet molta feina i ha hagut molts canvis: noves tecnologies, nous models, noves normes, avanços cap els nous formats i tot per facilitar que les dades siguin compreses tant per les persones com per les màquines. Tot un esforç intel·lectual dels professionals de les biblioteques per aconseguir dades consistents, de qualitat, accessibles i reutilitzables. Les eines de descoberta no ens ajuden a portar a terme de manera satisfactòria la nostra missió, per tant la tecnologia LOD ens mostra el camí per satisfer les demandes dels nostres usuaris a partir de les eines que ells coneixen i utilitzen.

Encara queda treball per fer en el camp de l'alfabetització de bibliotecaris i usuaris sobre el tema de l'ús i la reutilització de les dades i també es necessita més suport informàtic per poder avançar més ràpidament en l'obertura de dades. Malgrat això en pocs anys s'han desenvolupat milers de projectes LOD de tot tipus i el núvol de dades obertes enllaçades rellevants per a biblioteques no para de créixer.

## Bibliografia

- Ávila-García, L., Ortiz-Repiso, V., Rodríguez-Mateos, D., & Rodríguez-Mateos, D. (2015). *Herramientas de descubrimiento: ¿una ventanilla única?* *Revista Española de Documentación Científica*, 38(1), e077. <https://doi.org/10.3989/redc.2015.1.1178>. [Consulta: 08-11-2018].
- Bermes, E., BOULET, V., LECLAIRE, C. (2016) *Améliorer l'accès aux données des bibliothèques sur le web : l'exemple de data.bnf.fr*. Ponència presentada a: IFLA WLIC 2016 – Columbus, OH – Connections. Collaboration. Community in Session 81 - Division III Programme. <<http://library.ifla.org/1447/1/081-bermes-fr.pdf>> [Consulta: 08-11-2018].
- Berners-Lee, T. (2009). *The next Web of open, linked data*. TED, February. Disponible en: [https://www.ted.com/talks/tim\\_berniers\\_lee\\_on\\_the\\_next\\_web.html](https://www.ted.com/talks/tim_berniers_lee_on_the_next_web.html). [Consulta: 08-11-2018].
- Candela, G., Escobar, P., Carrasco, R. C., & Marco-Such, M. (2018). *Migration of a library catalogue into RDA linked open data*. *Semantic Web*, 9, 481–491. <https://doi.org/10.3233/SW-170274>. [Consulta: 08-11-2018].

Chickering, F. W., & Yang, S. Q. (2014). *Evaluation and Comparison of Discovery Tools: An Update*. *Information Technology and Libraries*, 33(2), 5–30. Disponible a: [https://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ital/article/view/3471/pdf\\_1](https://ejournals.bc.edu/ojs/index.php/ital/article/view/3471/pdf_1). [Consulta: 08-11-2018].

Dean, R. J. (2004). *FAST: Development of Simplified Headings for Metadata*. *Cataloging & Classification Quarterly*, 39(1–2), 331–352. [https://doi.org/10.1300/J104v39n01\\_03](https://doi.org/10.1300/J104v39n01_03). [Consulta: 08-11-2018].

Deliot, C. (2014). Publishing the British National Bibliography as Linked Open Data. Disponible a: [http://www.bl.uk/bibliographic/pdfs/publishing\\_bnb\\_as\\_lod.pdf](http://www.bl.uk/bibliographic/pdfs/publishing_bnb_as_lod.pdf). [Consulta: 08-11-2018].

Fermoso-García, A.-M., Manzano-García, M.-I., Mateos-Sánchez, M., & Hernández-Tamayo, C. (2018). *Sistema de modelado semántico para catalogación, clasificación, consulta y publicación en abierto de información bibliográfica*. *El Profesional de La Información*, 27(2), 410. <https://doi.org/10.3145/epi.2018.mar.20>. [Consulta: 08-11-2018].

Harpring, P. (2014). Linked Open Data in the Cultural Heritage World: Issues for Information Creators and Users - Council on Library and Information Resources. Disponible a: <https://connect.clir.org/blogs/patricia-harpring/2014/03/20/linked-open-data-in-the-cultural-heritage-world-issues-for-information-creators-and-users>. [Consulta: 08-11-2018].

Lapôtre, R., & Lapôtre, R. (2017). *Library Metadata on the web: the example of data.bnf.fr*. *JLIS.it*, 8(3), 58–70. <https://doi.org/10.4403/jlis.it-12402>. [Consulta: 08-11-2018].

Mitchell, Erik T (2016). *Library Linked Data: Early Activity and Development*. *Library Technology Reports*, Vol. 52, No. 1 (January). <https://journals.ala.org/ltr/issue/view/534>>. [Consulta: 08-11-2018].

Montalvo Montalvo, M. (2011). *LCSH, FAST y Delicious: vocabularios normalizados y nuevas formas de catalogación temática*. *Anales de Documentación*, 14(1). Retrieved from <http://revistas.um.es/analesdoc/article/view/120141>. [Consulta: 08-11-2018].

Neubert, J., & Tochtermann, K. (2012). Linked Library Data: Offering a Backbone for the Semantic Web (pp. 37–45). Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-32826-8\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-32826-8_4). [Consulta: 08-11-2018].

Possemato, T., & Possemato, T. (2018). *How RDA is essential in the reconciliation and conversion processes for quality Linked Data*. JLIIS.It, 9(1). <https://doi.org/10.4403/jlis.it-12447> . [Consulta: 08-11-2018].

Sulé Duesa, Andreu (2015). *Schema.org, la millora de la visualització dels resultats en els cercadors i molt més*. BiD: textos universitaris de biblioteconomia i documentació, núm. 34 (juny) . <http://dx.doi.org/10.1344/BiD2015.34.23> . [Consulta: 08-11-2018].

Summers, E., Isaac, A., Redding, C., & Krech, D. (2008). LCSH, SKOS and Linked Data. Disponible a: <https://doi.org/10.1016/j.websem.2013.05.001> . [Consulta: 08-11-2018].

Torre-Bastida, A.-I., González-Rodríguez, M., & Villar-Rodríguez, E. (2015). *Datos abiertos enlazados (LOD) y su implantación en bibliotecas: iniciativas y tecnologías*. El Profesional de La Información, 24(2), 113. <https://doi.org/10.3145/epi.2015.mar.04> [Consulta: 08-11-2018].